

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05326636 A**(43) Date of publication of application: **10.12.93**

(51) Int. Cl.

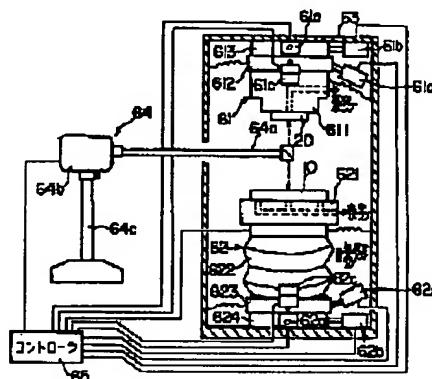
H01L 21/60
G01B 11/26
(21) Application number: **04130744**(22) Date of filing: **22.05.92**(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**(72) Inventor: **NISHIGUCHI KATSUNORI**(54) **MOUNTING BOARD**

(57) Abstract

PURPOSE: To make it possible to measure inclination of a mounting board relative to a semiconductor chip by measuring the angle of light reflected on a flat light reflecting region.

CONSTITUTION: A semiconductor chip 20 is sucked to a suction block 611 at a semiconductor chip mounting section 61 whereas a mounting board 10 is sucked to a suction block 621 at a board mounting section 62. Parallelism between the mounting board 10 and the semiconductor chip 20 is then measured by means of a parallelism measuring apparatus 64. Since probe light for the mounting board 10 is projected onto a flat region 13 of the mounting board 10, relative inclination between the mounting board 10 and the semiconductor chip 20 can be detected accurately by measuring the probe light reflected on the flat region 13.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-326636

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1 S	6918-4M		
G 0 1 B 11/26	Z	8708-2F		

審査請求 未請求 請求項の数9(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-130744

(22)出願日 平成4年(1992)5月22日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 西口 勝規

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

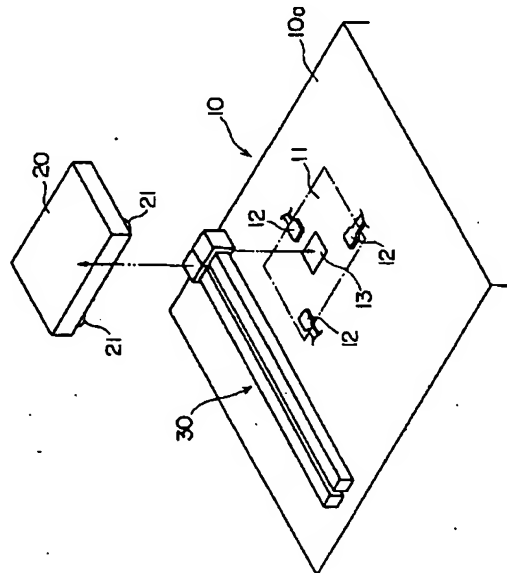
(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 実装用基板

(57)【要約】

【目的】 本発明は、半導体チップを実装する際の歩留まりが高い実装用基板を提供することを目的とする。

【構成】 実装領域(11)に形成された光反射用の平坦領域(12)に照射された光は、正しい角度で反射する。この反射光の反射角度から、半導体チップ(20)に対する実装用基板(10)の相対的な傾きが測定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 照射した光の反射角度から測定物の傾きを測定する測定手段を用いて半導体チップとの平行度を調整した後にこの半導体チップを実装する実装用基板において、

前記半導体チップを実装する実装領域の中央に光反射用の平坦領域を有することを特徴とする実装用基板。

【請求項2】 照射した光の反射角度から測定物の傾きを測定する測定手段を用いて半導体チップとの平行度を調整した後にこの半導体チップを実装する実装用基板において、

前記半導体チップを実装する実装領域の重心に対して点対称な少なくとも1対の光反射用の平坦領域を実装面に有することを特徴とする実装用基板。

【請求項3】 照射した光の反射角度から測定物の傾きを測定する測定手段を用いて半導体チップとの平行度を調整した後にこの半導体チップを実装する実装用基板において、

前記半導体チップを実装する実装領域の重心に対して点対称な2対の光反射用の平坦領域を実装面に有し、対応する平坦領域の中心間を結ぶ2本の直線がほぼ直交することを特徴とする実装用基板。

【請求項4】 照射した光の反射角度から測定物の傾きを測定する測定手段を用いて半導体チップとの平行度を調整した後にこの半導体チップを実装する実装用基板において、

前記半導体チップを実装する実装領域の中央に十字型の光反射用の平坦領域を有することを特徴とする実装用基板。

【請求項5】 照射した光の反射角度から測定物の傾きを測定する測定手段を用いて半導体チップとの平行度を調整した後にこの半導体チップを実装する実装用基板において、

実装面の周縁に帯状の光反射用の平坦領域を有することを特徴とする実装用基板。

【請求項6】 前記平坦領域は金属層上に第1の絶縁膜を積層して形成したものであることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の実装用基板。

【請求項7】 前記第1の絶縁膜の膜厚 d は入射光の波長を λ とすると $(\lambda/2) \times m = n \times d$ (m は整数、 n は前記第1の絶縁膜の屈折率)の関係を有することを特徴とする請求項6記載の実装用基板。

【請求項8】 前記金属層の下層に第2の絶縁膜が積層されていることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の実装用基板。

【請求項9】 前記第2の絶縁膜は、PI (ポリイミド)、BCB (benzocyclobutene)、あるいはSOG (Spin on Glass) のいずれかの材料を用いた単層構造、またはこれらの材料を組み合わせた多層構造であり、かつ前記第2の絶縁膜の膜厚は $5 \mu\text{m}$ 以上であるこ

とを特徴とする請求項8記載の実装用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、Si-LSI、GaAs-LSI、および液晶ディスプレイ(LCD)等に用いられる半導体チップが実装される実装用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】フリップチップの実装方法は、半導体チップに設けられた全てのバンプを実装用基板上のパッドに接続して行う。このため、半導体チップと実装用基板の平行度を保つ技術が極めて重要である。このように半導体チップと実装用基板とを平行に保つための従来の技術としては、例えば光学プローブ装置を用いる方法がある。この方法は、半導体チップおよび実装用基板にプローブ光を照射し、その反射光から半導体チップと実装用基板との相対的な傾きを測定し、これらの測定値から両者の平行度を調整するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、GaAs、Siなどの鏡面仕上げウエハを基礎材料として用いる半導体チップに比べて、Al、O、AlNなどのセラミック基板またはCuWなどのボラス状の金属などを基礎材料とする実装用基板の表面には、微細な凹凸が数多く存在する。このため、光学プローブ装置を用いて実装用基板にプローブ光を照射しても、実装用基板表面の微細な凹凸で光が錯乱するために、半導体チップに対する実装用基板の相対的な傾きを測定することは困難であった。

【0004】本発明は、表面に微細な凹凸を有していても、照射されたプローブ光が錯乱することのない実装用基板を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の実装用基板は、半導体チップを実装する実装領域の中央に、あるいは実装面の重心に対して点対称な位置に、または実装面の周縁に光反射用の平坦領域を有する。

【0006】

【作用】本発明の実装用基板によれば、実装領域の中央、あるいは実装面の重心に対して点対称な位置、または実装面の周縁に有する光反射用の平坦領域に照射された光は正確な角度で反射する。この反射光の反射角度から、半導体チップに対する実装用基板の相対的な傾きが測定できる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、添付図面を参照しつつ説明する。図1は本実施例の実装用基板の外観を示す斜視図である。実装用基板10の上面部10aには半導体チップ20が実装される実装領域11が備

えられ、実装領域11内には複数のパッド12が設けられている。これらのパッド12に半導体チップ20に設けられたパンプ21を接合して、半導体チップ20を実装する。実装用基板10にはAl₂O₃、AlNなどのセラミック基板や、CuWなどのポーラス状の金属が用いられる。

【0008】実装用基板10の上面部10aは、GaAsやSiなどの鏡面仕上げウエハを基礎材料として用いる半導体チップ20の表面に比べて、凹凸が激しい。例えばAl₂O₃のセラミック基板では、表面を研磨しない場合は $R_{max} = 10 \mu m$ 程度の凹凸がある。またCuWを基礎材料とする基板では、表面を研磨しても $R_{max} = 5 \mu m$ 程度の凹凸がある。このような実装用基板10に半導体チップを実装する場合、お互いの平行度を調整する技術が重要となる。本実施例の実装用基板10は、平行度の調整が正確に行えるよう工夫されている。具体的には、実装用基板10と半導体チップ20との平行度の測定は光学プローブ30を用いて行うが、光学プローブ30からのプローブ光を反射する反射面として、実装領域11の中央に $10 \sim 200 \mu m^2$ の面積の平坦領域13が設けられているのである。

【0009】平坦領域13は基板表面そのままでもよいが、図2に示すように、実装用基板10上に絶縁膜131と金属膜132と絶縁膜133とを順次積層させて加工してもよい。絶縁膜131は、 $5 \mu m$ 以上の膜厚を持ち、PI（ポリイミド）、BCB（benzocyclobutene）、あるいはSOG（Spin on Glass）のいずれかの材料を用いた単層構造であってもよく、これらの材料を組み合わせた多層構造であってもよい。金属膜132は、Au、Cu、あるいはAlなどが用いられる。絶縁膜133は、SiN（ $n = 1.9$ 程度（ n ：屈折率））、SiON（ $n = 1.85$ 程度）または、SiO₂（ $n = 1.4$ 程度）などが用いられる。この絶縁膜133は、プローブ光の波長を λ とすると、 $\lambda/2 \times m = n \times d$ （ m ：整数、 d ：膜厚）の関係を満たす膜厚で堆積させるとよい。この関係を満たす膜厚であれば、平坦領域13の金属層で反射するプローブ光の反射率は極大となり、絶縁膜でのプローブ光の光量減少を防止できるからである。

【0010】本実施例の応用例を図3、図4に示す。図3(a)は、実装用基板10の実装領域11の重心11aに点対称な1対の平坦領域41、42を設けた例である。平坦領域41、42を用いて2か所実装用基板10と半導体チップ20との平行度を測定すれば、上面部10a全体に歪みや反りがあっても、正確に平行度を調整することができる。図3(b)は、実装用基板10の実装領域11の重心10aに点対称な2対の平坦領域43、44および平坦領域45、46を設けた例である。この応用例は、4か所の平坦領域43～46で実装用基板10と半導体チップ20との平行度を測定するので、

上述した例に比べて、いっそう正確に平行度を調整することができる。さらにこの例では、対となる平坦領域を結ぶ直線がほぼ直交するように、平坦領域43～46がそれぞれ配置されているので、上面部10a全体に歪みや反りがあっても正確に平行度を調整することができる。

【0011】図4(a)は、実装用基板10の実装領域11の中央に十字型の平坦領域51を設けた例である。平坦領域51の先端部51a～51dの中から複数の測定点を選択して、実装用基板10と半導体チップ20との平行度を測定することによって、上面部10a全体に歪みや反りがあっても正確に平行度を調整することができる。図4(b)は、実装用基板10の実装領域11の周縁部に帯状の平坦領域52を設けた例である。平坦領域52上の複数の測定点を選択して、実装用基板10と半導体チップ20との平行度を測定することによって、正確に平行度を調整することができる。図4(c)の例は、図4(b)の例の変形であり、実装用基板10の実装領域11の周縁部に複数の平坦領域53～56を設けた例である。これらの平坦領域53～56を用いても、図4(b)の例と同様、正確に平行度を調整することができる。

【0012】次に、本実施例の実装用基板10に半導体チップ20を実装する実装装置について、図5を用いて説明する。実装装置は、半導体チップ20が真空吸着により下面に装着された半導体チップ装着部61と、実装用基板10が真空吸着により上面に装着された基板装着部62とを備え、半導体チップ装着部61は枠体63の上部に、基板装着部62は枠体63の下部に固定されている。半導体チップ装着部61と基板装着部62の間には、実装用基板10と半導体チップ20の平行度を測定する平行度測定装置64とが備えられている。

【0013】平行度測定装置64は、実装用基板10および半導体チップ20にプローブ光を照射する光学プローブ64aと、実装用基板10および半導体チップ20で反射したプローブ光の反射角度を測定する測定部64bと、光学プローブ64aおよび測定部64bを支持する支持台64cとを備えている。

【0014】半導体チップ装着部61は、半導体チップ20を吸着する吸着ブロック611と、この吸着ブロック611が固定され揺動自在の揺動ステージ612と、この揺動ステージ612が固定され水平な2次元方向に可動な水平移動ステージ613とを有している。この水平移動ステージ613の側面部の直交する2つの面には、半導体チップ20の上面と平行な方向の調整を行うアクチュエータ61a、61bが設けられ、揺動ステージ612の側面部の直交する2つの面には、半導体チップ20の傾きの調整を行うアクチュエータ61c、61dが設けられている。

【0015】基板装着部62は実装用基板10を吸着す

る吸着ブロック621と、この吸着ブロック621が固定されてこれを上下動するボンディング機構部622と、このボンディング機構部622が固定され揺動自在の揺動ステージ623と、この揺動ステージ623が固定され水平な2次元方向に可動な水平移動ステージ624とを有している。水平移動ステージ624の側面部の直交する2つの面には、実装用基板10の上面と平行な方向の調整を行うアクチュエータ62a、62bが設けられ、揺動ステージ623の側面部の直交する2つの面には、実装用基板10の傾きの調整を行うアクチュエータ62c、62dが設けられている。

【0016】さらに、実装装置には、実装用基板10と半導体チップ20の平行度を調整するコントローラ65が備えられている。コントローラ65は光学ブローブ64aからの測定結果のデータを入力し、このデータに基づいて、アクチュエータ61a～61dおよびアクチュエータ62a～62dに対し必要な指令を出力している。

【0017】次に、図6を用いて、光学ブローブ64aの測定原理を説明する。同図より、光源から平行に入射した入射光A₁、B₁はライトガイド71を通過して反射鏡72、73で反射し、半導体チップ20の下面と実装用基板10の上面に照射する。そして、これらの照射光A₂、B₂が半導体チップ20の下面と実装用基板10の上面で反射して、反射鏡72、73を介して出射する。これらの出射光A₂、B₂の出射位置を、例えば半導体位置検出器を用いて測定することによって、半導体チップ20の下面と実装用基板10の上面の角度のずれが判定できる。

【0018】次に、実装装置を用いた実装方法について、図5に戻って説明する。まず半導体チップ20を半導体チップ装着部61の吸着ブロック611に吸引装着させ、実装用基板10を基板装着部62の吸着ブロック621に吸引装着させる。そして、平行度測定装置64を用いて、実装用基板10と半導体チップ20との平行度を測定する。このとき、実装用基板10へのブローブ光は、実装用基板10の平坦領域13に照射されるので、ブローブ光が平坦領域13で反射した反射光を測定すれば、実装用基板10と半導体チップ20との傾きが正確に検出できる。

【0019】平行度測定装置64での測定結果は、コントローラ65に与えられ、実装用基板10と半導体チップ20との平行度が検討される。この検討の結果、実装用基板10の角度調整が必要であるとコントローラ65が判定した場合には、実装用基板装着部62のアクチュエータ62c、62dに指令が送られ、必要な角度調整が行われる。また、半導体チップ20の角度調整が必要であるとコントローラ65が判定した場合には、半導体チップ装着部61のアクチュエータ61c、61dに指令が送られ、必要な角度調整が行われる。

【0020】以上の角度調整処理が終了した後に、平行度測定装置64を後退させる。そして、基板装着部62を持ち上げて、実装用基板10上に半導体チップ20を実装する。前工程の角度調整処理で実装用基板10と半導体チップ20との平行度が十分に保たれているので、半導体チップ20上の全てのパンプを実装用基板10上のパッドに接続することができる。したがって、高い実装歩留りを確保することができる。

【0021】なお、本実施例の実装用基板10の表面10aを研磨すれば、ブローブ光の反射はより正確になる。

【0022】

【発明の効果】本発明の実装用基板であれば、光反射用の平坦領域に照射された光は、正しい角度で反射する。この反射光の反射角度を測定すれば、半導体チップに対する実装用基板の相対的な傾きが測定できる。そして、この測定値を用いれば、実装用基板と半導体チップとの平行度を正確に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の実装用基板の外観を示す斜視図である。

【図2】平坦領域の構造を示す断面図である。

【図3】応用例の実装用基板を示す上面図である。

【図4】応用例の実装用基板を示す上面図である。

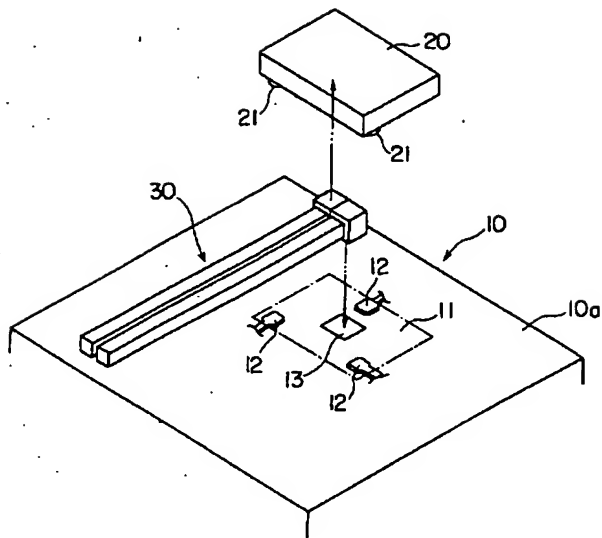
【図5】実装装置の構成を示す平面図である。

【図6】光学ブローブの測定原理を示す斜視図である。

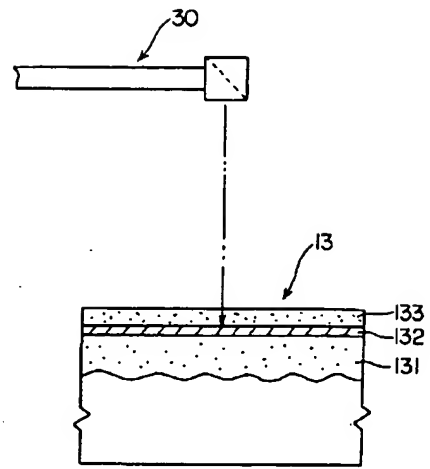
【符号の説明】

10…実装用基板、11…実装領域、12…パッド、13…平坦領域、20…半導体チップ、21…パンプ、30…光学ブローブ。

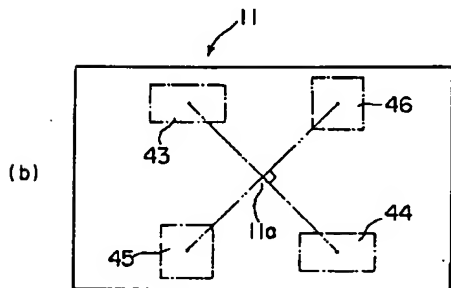
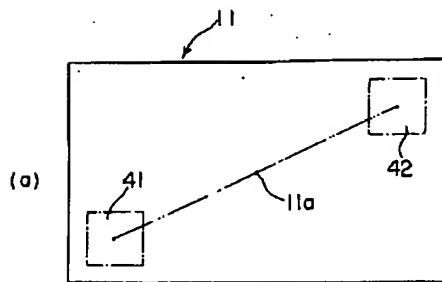
【図1】



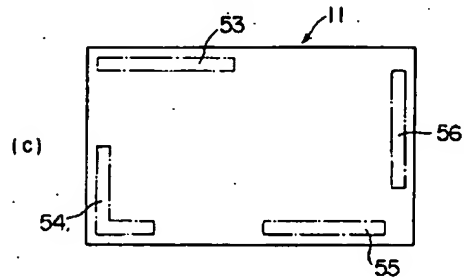
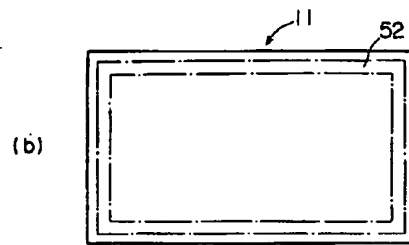
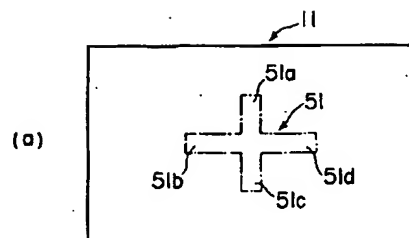
【図2】



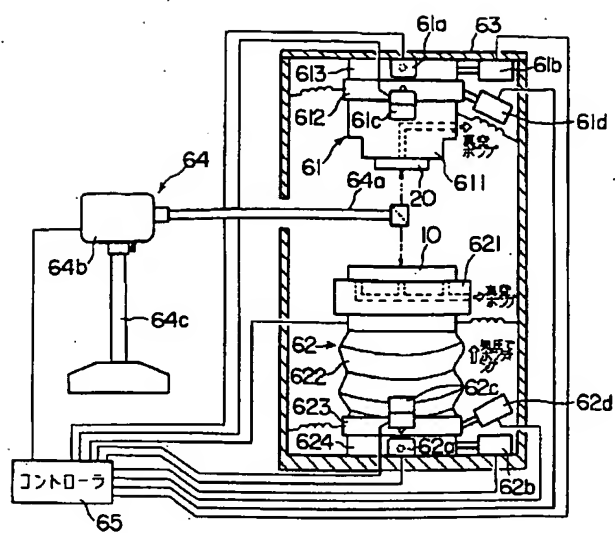
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

